

**GALLIUM NITRIDE BASED COMPOUND SEMICONDUCTOR LIGHT EMITTING ELEMENT AND ITS ELECTRODE FORMING METHOD**

Patent Number: JP7254733  
Publication date: 1995-10-03  
Inventor(s): YAMADA TAKAO; others: 03  
Applicant(s): NICHIA CHEM IND LTD  
Requested Patent: ☐ JP7254733  
Application Number: JP19940302586 19941207  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L33/00; H01S3/18  
EC Classification:  
Equivalents: JP3180871B2

**Abstract**

**PURPOSE:** To make it hard for an electrode to be peeled from a ball, and increase contact strength, by forming a negative electrode of alloy containing at least titanium and gold, or of a multilayered film laminating at least titanium and gold, and making ohmic contact of the negative electrode and an N-type layer.

**CONSTITUTION:** A wafer of double hetero structure is prepared wherein the following are laminated in order on a phi 2-inch sapphire substrate; a GaN buffer layer 1, an Si-doped N-type GaN layer 2, an Si-doped N-type GaAlN clad layer 3, a Zn-doped InGaN active layer 4, a Mg-doped P-type GaAlN clad layer 5, and a Mg-doped P-type GaN contact layer 6. A part of the P-type GaN contact layer 6 of a wafer is etched in the depth direction, and the N-type GaN layer 2 is exposed on the surface. After a mask is formed on the exposed layer 2, a Ti film of 100Angstrom in thickness and an Au film of 0.5um in thickness are vapor-deposited, thereby forming a multilayered film of phi 120um. After the vapor deposition, the mask is eliminated, and a negative electrode 11 is formed by putting the wafer in an annealing equipment.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE COPY

## (12)公開特許(A)

(54)【発明の名称】窒化ガリウム系化合物半導体発光素子およびその電極形成方法

(11)特許出願公開番号

特開平7-254733

(全7頁)(2)

審査請求 未請求 請求項の数 6

(43)公開日 平成7年(1995)10月3日

(71) 出願人	日亜化学工業株式会社(徳島)	(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	技術
(72) 発明者	山田 孝夫, 妹尾 雅之, 板東 完治, 中村 修二	B01L 33/00		E
		B01S 3/18		C
(21) 出願番号	特願平6-302586	FI		
(22) 出願日	平成6年(1994)12月7日			
(31) 優先権主張番号	特願平6-8726			
(32) 優先日	平6(1994)1月28日			
(33) 優先権主張国	日本(JP)			

### (57)【要約】

【目的】 n型層と好ましいオーミック接触が得られた発光素子を提供することであり、特にエッチングによりダメージを受けたn型層と好ましいオーミック接触を得ると共に、電極とホールとが剥がれにくく、接着強度の大きい電極を備えた発光素子とその発光素子の電極形成方法を提供する。

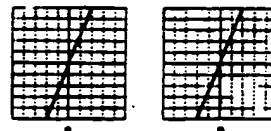
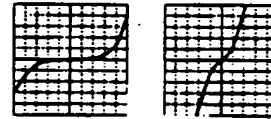
【構成】 絶縁性基板の表面に少なくともn型層と、p型層とが順に積層され、さらにそのp型層の一部がエッチングにより除去されて、n型層に負電極が形成されてなる窒化ガリウム系化合物半導体発光素子において、前記負電極は少なくともチタンと金とが含まれる合金よりなるか、または少なくともチタンと金とが積層された多層膜よりなり、その負電極と前記n型窒化ガリウム系化合物半導体層とがオーミック接触していることを特徴とする。

【産業上の利用分野】 本発明は発光ダイオード、レーザーダイオードに使用される窒化ガリウム系化合物半導体(In<sub>x</sub>Al<sub>y</sub>Ga<sub>1-x-y</sub>N, 0≤x≤1, 0≤y≤1)からなる発光素子とその電極形成方法に関する。

### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁性基板の表面に少なくともn型窒化ガリウム系化合物半導体層と、p型窒化ガリウム系化合物半導体層が順に積層され、さらにそのp型窒化ガリウム系化合物半導体層の一部がエッチングにより除去されて、n型窒化ガリウム系化合物半導体層に負電極が形成されてなる窒化ガリウム系化合物半導体発光素子において、

FIG. 1  
FIG. 2



前記負電極は少なくともチタンと金とが含まれる合金よりなるか、または少なくともチタンと金とが積層された多層膜よりなり、その負電極と前記n型窒化ガリウム系化合物半導体層とがオーミック接触していることを特徴とする窒化ガリウム系化合物半導体発光素子。

【請求項2】 前記合金にアルミニウムが含まれるか、または前記多層膜にアルミニウムよりなる層が含まれていることを特徴とする請求項2に記載の窒化ガリウム系化合物半導体発光素子。

【請求項3】 前記多層膜はn型窒化ガリウム系化合物半導体層と接する側がチタンであることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の窒化ガリウム系化合物半導体発光素子。

【請求項4】 絶縁性基板の表面に少なくともn型窒化ガリウム系化合物半導体層とp型窒化ガリウム系化合物半導体層とを順に積層した後、そのp型窒化ガリウム系化合物半導体層の一部をエッチングにより除去して、n

R009729

型窒化ガリウム系化合物半導体を露出させ、露出したn型窒化ガリウム系化合物半導体層に、少なくともチタンと金とを含む合金よりなる薄膜か、または少なくともチタンと金とを積層した多層膜を形成した後、400℃以上でアニーリングすることを特徴とする窒化ガリウム系化合物半導体発光素子の電極形成方法。

【請求項5】 前記合金にはチタンの他にさらにアルミニウムを含む合金を使用するか、または前記多層膜中の少なくとも一層にアルミニウムよりなる薄膜を形成することを特徴とする請求項4に記載の窒化ガリウム系化合物半導体発光素子の電極形成方法。

【請求項6】 前記多層膜を形成する際、n型窒化ガリウム系化合物半導体層と接する層をチタンとする請求項4または請求項5に記載の窒化ガリウム系化合物半導体発光素子の電極形成方法。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係る電極のアニーリング温度と、その電極の電流電圧特性との関係を比較して示す図。

【図2】 本発明の一実施例に係る電極のアニーリング温度と、その電極の電流電圧特性との関係を比較して示す図。

【図3】 窒化ガリウム系化合物半導体発光素子の構造を示す模式断面図。

【図4】 電極とボールとの接着強度の試験方法を示す電極の模式断面図。

【符号の説明】

- 2・・・n型層
- 11・・・n電極
- 12・・・ボール
- 13・・・ワイヤー
- 15・・・刃物

